

Procédé de fabrication d'une étiquette électronique et étiquette électronique obtenue par ledit procédé

5 La présente invention a pour objet un procédé de fabrication d'une étiquette électronique ainsi qu'une étiquette électronique obtenue par la mise en œuvre du procédé de fabrication. Un autre objet de l'invention concerne une électrode de soudage permettant de mettre en œuvre le procédé de fabrication d'une étiquette électronique selon l'invention. Plus particulièrement, l'invention concerne les
10 étapes d'un procédé de fabrication permettant de produire une étiquette électronique composée principalement d'un support fibreux tel que du papier et/ou du textile par exemple ou un support en matière plastique, accueillant une puce électronique munie de deux plages de contact ainsi qu'une antenne constituée d'un fil conducteur.

15 Les étiquettes électroniques sont des dispositifs passifs ou éventuellement actifs qui peuvent échanger des données avec un lecteur adéquat muni également d'une antenne. Dans le cas d'un dispositif passif, l'échange de données entre le lecteur et l'étiquette électronique se fait par couplage électromagnétique. Le
20 champ radiant émis par l'antenne du lecteur permet de fournir l'énergie nécessaire au fonctionnement de la puce électronique comprise dans l'étiquette lorsque cette dernière se trouve à proximité du lecteur.

De nombreuses applications sont susceptibles d'utiliser cette technique, on citera à titre d'exemple non limitatif la gestion d'un stock d'articles munis de telles étiquettes ou l'identification d'objets porteurs d'étiquettes électroniques. Ces
25 étiquettes électroniques sont appelées à remplacer avantageusement les codes barre ou d'autres identifiant marquant les objets les plus divers afin d'optimiser la gestion de stock qui devient alors automatique ou d'optimiser tout autre traitement de données fournies par ces articles.

Une des difficultés rencontrées dans la fabrication de telles étiquettes réside notamment dans la fixation de l'antenne sur les plages de contact de la puce électronique intégrée dans l'étiquette. En effet cette opération est rendue difficile par la très petite taille des puces électroniques utilisées dans de telles
5 étiquettes.

Des techniques connues utilisent par exemple la fixation avec une colle conductrice des extrémités de l'antenne sur chacune des deux plages de contact de la puce électronique. D'autres techniques consistent à intégrer, par sérigraphie, l'antenne dans une feuille plastique et de laminer ensuite cette feuille sur le
10 support de l'étiquette accueillant la puce électronique. Ces techniques connues présentent certains inconvénients parmi lesquels on peut citer, dans le cas de l'utilisation de colles conductrices, le fait que la colle doive être appliquée de façon très précise sur des surfaces très petites. De ce fait, on ne peut éviter que la colle ne coule et provoque un court-circuit, rendant ainsi l'étiquette inutilisable.

15 Les techniques de laminage sont quant à elles difficiles et coûteuses à mettre en œuvre.

La présente invention a pour but de proposer un procédé de fabrication d'une ou de plusieurs étiquettes électroniques qui soit simple à mettre en œuvre et qui permette de produire plus rapidement et plus avantageusement des étiquettes
20 électroniques.

Ce but est atteint par un procédé de fabrication qui se distingue par les caractéristiques énoncées aux revendications 1 et 3.

Un autre but de l'invention est d'offrir un outil, en particulier une électrode ou tête de soudage, qui permet la mise en œuvre du procédé de fabrication et qui
25 se distingue par les caractéristiques énoncées à la revendication 7.

Les buts, objets et caractéristiques de l'invention ressortiront mieux à la lecture de la description qui suit et qui fait référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 illustre un chip électronique pour la réalisation d'une étiquette selon l'invention.

La figure 2 montre l'opération d'étirage d'un fil conducteur en vue de sa connexion sur le chip électronique.

5 La figure 3 illustre en particulier l'électrode de soudage avant l'opération de soudage permettant la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

La figure 4 illustre le chip électronique durant l'opération de soudage du fil conducteur formant antenne.

La figure 5 illustre de façon schématique une variante de fabrication d'une
10 étiquette électronique selon l'invention utilisant deux segments de fils conducteur pour réaliser l'antenne.

Référence est faite à la figure 1 qui illustre schématiquement une puce électronique 1 munie de deux plages de contact 2, 3. Les plages de contact (2,3) sont par exemple constituées d'une protubérance en or ou en étain, généralement
15 appelé 'gold bumper' ou 'solder bumper' selon la terminologie anglaise consacrée. Les chips ou puces électroniques 1 utilisés pour la réalisation d'étiquettes électroniques selon l'invention peuvent être des puces UHF passives, c'est-à-dire dépourvues de source d'énergie et qui sont alimentées par couplage
électromagnétique grâce à un lecteur (non représenté) muni d'une antenne. La
20 tension induite dans l'antenne de l'étiquette est rectifiée et sert à alimenter le chip. Typiquement les chips passifs disponibles sur le marché permettent de travailler à une distance d'environ 4 mètres et peuvent traiter environ 100 dispositifs par seconde.

Un exemple de chips passifs pouvant être utilisés pour la réalisation
25 d'étiquettes électroniques selon l'invention sont ceux distribués sous la référence EM4222 de la société EM Microelectronic – Marin S.A.

Les dimensions de tels chips sont de l'ordre de 700 microns x 900 microns et la distance entre les plages de contact 2 et 3 est de l'ordre de 400 microns. Le diamètre des plages de contact est de l'ordre de 80 microns.

Bien entendu, le procédé de fabrication objet de l'invention peut sans autre être appliqué à la réalisation d'étiquettes électroniques utilisant d'autres chips électroniques comme des chips actifs ou des chips à hautes fréquences par exemple, dès lors qu'il y a lieu de connecter un conducteur formant antenne sur
5 les plages de contact du chip.

Dans la description qui suit, les étapes de fabrication sont décrites dans le cadre d'une fabrication manuelle d'une étiquette électronique. Il est évident que toutes ces étapes peuvent être automatisées partiellement ou complètement par des moyens connus qui sortent du cadre de la présente demande et qui en
10 conséquence ne seront pas décrits en détail.

A la figure 1, on a représenté schématiquement un chip 1 adapté à la réalisation d'une étiquette électronique disposé sur un posage plane. La face inférieure du chip 1 ne comportant pas de plages de contact est en contact avec la face supérieure du posage.

15 Pour réaliser l'étiquette électronique, il est nécessaire de connecter une antenne dipôle ouverte sur les plages de contact 2, 3 du chip 1. L'antenne est constituée d'un fil conducteur 4, par exemple un fil de cuivre, dont le diamètre est compris entre 50 et 100 microns.

A la figure 2, un fil conducteur 4 est dévidé d'une bobine et amené en
20 regard des deux plages de contact 2, 3 du chip 1. Une fois que le fil 4 a atteint la longueur souhaitée pour former l'antenne, il est coupé à ses deux extrémités A et B.

La prochaine étape du procédé de fabrication consiste à souder le fil conducteur 4 sur les deux plages de contact 2, 3. Ceci est réalisé grâce à une
25 électrode de soudage 5 dont la partie active présente une extrémité munie d'un évidement 6 dans sa partie centrale. La largeur de l'évidement 6 correspond sensiblement à la distance séparant les deux plages de contact 2, 3 et sa profondeur correspond au minimum à la hauteur des plages de contact 2, 3. A titre d'exemple, une telle électrode ou tête de soudage est représentée

schématiquement à la figure 3 lorsqu'elle est positionnée à l'instant qui précède l'opération de soudage.

A la figure 4, la tête de soudage est pressée contre le fil conducteur. Sous l'effet de la chaleur et de la pression, le fil 4 est soudé en une seule opération sur les deux plages de contact 2, 3. La partie de fil conducteur 4 située entre les deux plages de contact 2, 3 va se déformer sous l'effet de la chaleur. De plus la pression exercée par la tête de soudure 5 sur le fil 4 aura tendance à accentuer cette déformation en augmentant la matière entre les deux plages de contact 2, 3. Des essais ont montré que le fil conducteur 4 se déforme légèrement et forme un arc de cercle dirigé vers l'évidement 6 de l'électrode de soudage.

L'étape suivante consiste à couper le fil conducteur entre les deux plages de connexion 2, 3 à l'aide d'un outil de coupe approprié de manière à éliminer le court-circuit formé durant la soudure du fil 4 sur les plages de contact 2, 3.

On notera que l'opération de soudure, grâce à la forme de l'électrode 5 comportant un évidement 6, permet de souder le fil 4 sur les deux plages de contact 2, 3 en une seule opération ce qui est avantageux en terme de rapidité d'exécution. En effet, dans d'autres procédés, chaque extrémité du fil conducteur est soudée séparément ce qui nécessite deux opérations de soudage distinctes avec la perte de temps qui en découle. Grâce à la configuration particulière de la tête de soudage, en particulier la présence de l'évidement 6 dans sa partie centrale, on obtient une déformation du fil conducteur 4 après l'opération de soudure qui facilite l'opération de coupe. En effet, la portion de fil 4 située entre les plages de contact 2, 3 présente une configuration en arc de cercle dirigé vers l'extérieur ce qui diminue le risque d'endommager le chip lors de l'opération de coupe du fil.

Dans une variante du procédé, illustrée partiellement à la figure 5, le fil 4 est préalablement coupé à la bonne longueur et au moins une partie de chacun des deux segments de fil 4 est amenée en regard de l'une des deux plages de contact 2, 3. Dans cette variante, l'opération de soudure est également unique et

permet de former l'antenne en une seule opération au cours de laquelle les deux segments du fil conducteur 4 sont soudées sur les plages 2, 3 à l'aide de l'électrode de soudage 5.

La dernière étape pour réaliser l'étiquette électronique consiste à
5 envelopper l'ensemble formé par le chip 1 muni de son antenne 4 dans deux couches d'un matériau adapté. Pour ce faire, toutes les techniques connues sont applicables, qu'il s'agisse de laminage à froid ou à chaud de deux feuilles d'une matière fibreuse (textile ou papier) ou plastique, de collage à froid ou à chaud ou d'autres moyens permettant d'enfermer le chip 1 muni de son antenne 4 entre
10 deux feuilles d'un matériau ad hoc.

Dans une variante, l'étiquette électronique est uniquement constituée du chip 1 muni de son antenne et peut être directement intégrée dans des objets divers comme des vêtements par exemple. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'enfermer le chip muni de son antenne entre deux feuilles d'un matériau fibreux.

15 Dans une autre variante, le fil conducteur 4 destiné à former l'antenne de l'étiquette est enveloppé dans une gaine de fils textiles. Dans ce cas, le fil doit être dénudé sur une courte distance avant d'être soudé sur les plages de contact 2, 3 du chip 1.

Les étiquettes électroniques obtenues par ce procédé sont rapidement
20 fabriquées en partie grâce à l'unicité de l'opération de soudage. Elles présentent par ailleurs une grande fiabilité, les risques de court-circuit entre les deux plages de contact étant réduits par rapport à d'autres techniques de fabrication.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une étiquette électronique comprenant un
chip électronique (1) muni de deux plages de contact (2, 3) et un fil
conducteur (4) destiné à former une antenne, caractérisé en ce que
- l'on dépose le chip électronique (1) sur un support de
manière à ce que les plages de contact (2, 3) dudit chip soit
situées du côté opposé à celui en contact avec le support,
 - on déroule un fil conducteur (4) de manière à ce qu'au moins
une partie de ce fil soit positionné en regard des deux plages
de contact du chip électronique (1),
 - on soude le fil conducteur 4 sur les deux plages de contact
(2, 3) en une seule opération de soudage.
2. Procédé de fabrication d'une étiquette électronique selon la
revendication 1, caractérisé par le fait que l'on coupe la partie du fil
conducteur (4) située entre les deux plages de contact (2, 3) du chip
(1).
3. Procédé de fabrication d'une étiquette électronique comprenant un
chip électronique (1) muni de deux plages de contact (2, 3) et un fil
conducteur (4) destiné à former une antenne, caractérisé en ce que
- l'on découpe le fil conducteur (4) en deux segments,
 - l'on positionne au moins une partie de chacun des deux
segments de fil conducteur en regard d'une plage de contact
(2,3) du chip électronique (1)

- que l'on soude en une seule opération de soudure les deux parties de segments sur les plages de contact (2,3) du chip (1).

5

4. Procédé de fabrication d'une étiquette électronique selon l'une de revendications précédentes, caractérisé par le fait que la soudure du ou des fils conducteurs (4) sur les plages de contact (2, 3) est effectuée au moyen d'une électrode de soudage (5) présentant à l'extrémité de sa partie active un évidement (6) d'une largeur correspondant sensiblement à la distance comprise entre les deux plages de contact (2, 3).
5. Procédé de fabrication d'une étiquette électronique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le chip (1) muni de son antenne (4) est intégré entre deux feuilles d'un matériau fibreux ou plastique.
6. Etiquette électronique comprenant un chip (1) et une antenne composée d'un fil conducteur (4) soudé sur les plages de contact (2, 3) du chip (1), caractérisé par le fait qu'elle est fabriquée selon le procédé objet de l'une des revendications 1 à 4.
7. Electrode de soudage (5) pour la mise en œuvre du procédé de fabrication selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait qu'elle comporte à l'extrémité de sa partie active un évidement dont les dimensions correspondent sensiblement à l'espace compris entre les deux plages de contact (2, 3) du chip (1).

10

15

20

25

1/1

Fig. 1

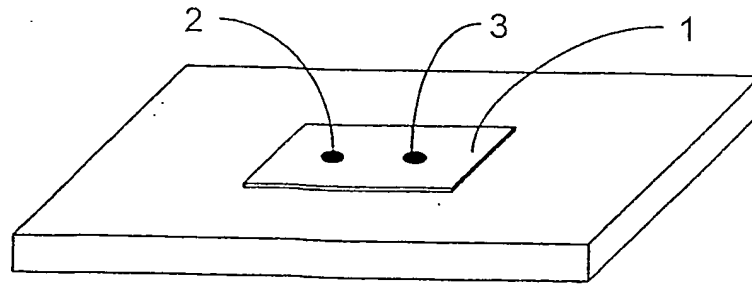


Fig. 2

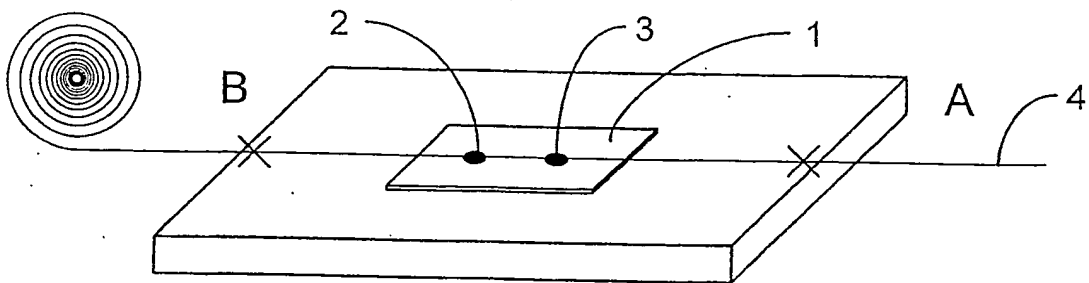


Fig. 3

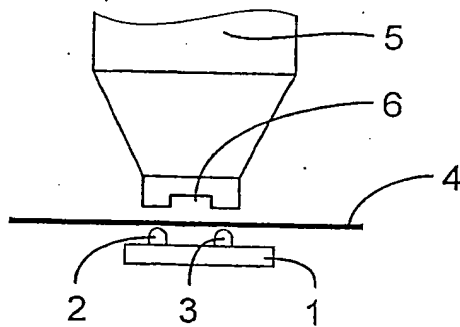


Fig. 4

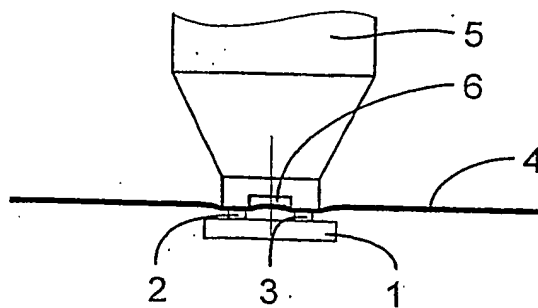
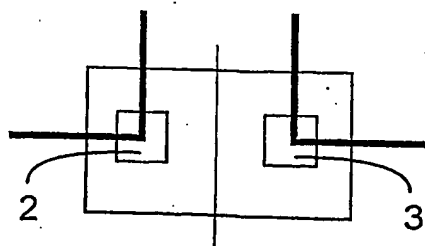


Fig. 5



RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/IB2004/000887

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G06K19/077 H01F41/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 G06K H01F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 913 268 A (HITACHI MAXELL) 6 mai 1999 (1999-05-06) colonne 11, alinéa 37; figures 1-5	1
X	-----	6
Y	US 4 110 838 A (NOE TERRY WAYNE) 29 août 1978 (1978-08-29) colonne 8, ligne 14 - ligne 18	1
X	-----	7
Y	DE 42 05 742 A (GUSTAFSON AKE) 3 septembre 1992 (1992-09-03) colonne 6, ligne 39 - ligne 46	1
X	-----	7
E	EP 1 471 544 A (METGET AB) 27 octobre 2004 (2004-10-27) alinéa '0058!; figure 9	1,6,7

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 novembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

08/12/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Fichter, U

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB2004/000887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06K19/077 H01F41/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G06K H01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 913 268 A (HITACHI MAXELL) 6 May 1999 (1999-05-06) column 11, paragraph 37; figures 1-5	1
X		6
Y	US 4 110 838 A (NOE TERRY WAYNE) 29 August 1978 (1978-08-29) column 8, line 14 - line 18	1
X		7
Y	DE 42 05 742 A (GUSTAFSON AKE) 3 September 1992 (1992-09-03) column 6, line 39 - line 46	1
X		7
E	EP 1 471 544 A (METGET AB) 27 October 2004 (2004-10-27) paragraph '0058!; figure 9	1,6,7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 November 2004

Date of mailing of the international search report

08/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fichter, U

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/IB2004/000887

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0913268	A	06-05-1999	AU	7239098 A	11-12-1998
			BR	9804917 A	25-01-2000
			EP	0913268 A1	06-05-1999
			US	6412701 B1	02-07-2002
			CN	1226858 T	25-08-1999
			WO	9852772 A1	26-11-1998
			JP	11263091 A	28-09-1999
			JP	3530144 B2	24-05-2004
			JP	2001331776 A	30-11-2001
<hr/>					
US 4110838	A	29-08-1978	NONE		
<hr/>					
DE 4205742	A	03-09-1992	CH	684642 A5	15-11-1994
			DE	4205742 A1	03-09-1992
			US	5531390 A	02-07-1996
			US	5393001 A	28-02-1995
<hr/>					
EP 1471544	A	27-10-2004	EP	1471544 A1	27-10-2004
			US	2004211058 A1	28-10-2004